

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

Rec'd PCT/PTO 08 SEP 2004

REC'D 04 APR 2003

PCT/JP03/01160

05.02.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 3月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-092682

[ST.10/C]:

[JP2002-092682]

出 願 人

Applicant(s):

日本碍子株式会社

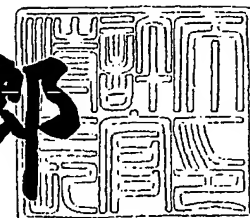
**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 3月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3018034

【書類名】 特許願

【整理番号】 WP04031

【提出日】 平成14年 3月28日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 C04B 35/64

【発明の名称】 ハニカム構造体の製造方法

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式
 会社内

 【氏名】 名手 真之

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式
 会社内

 【氏名】 金子 隆久

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式
 会社内

 【氏名】 和田 幸久

【特許出願人】

 【識別番号】 000004064

 【氏名又は名称】 日本碍子株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100088616

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 渡邊 一平

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009689

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001231

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハニカム構造体の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外周壁と、外周壁の内側に配置された隔壁と、隔壁により仕切られ軸方向に貫通する複数の流通孔とを有する成形体を押出成形する成形工程と、前記成形体を乾燥する乾燥工程とを含むハニカム構造体の製造方法であって、

前記成形工程において、受け治具上の外周壁の少なくとも 1 つの面の、水平面に対する傾斜角度が、 $15 \sim 35^\circ$ となるように受ける受け治具を用いて、押出された成形体を受ける工程を含み、

前記乾燥工程において、前記成形体を前記受け治具で受けた状態で乾燥する工程を含むことを特徴とするハニカム構造体の製造方法。

【請求項 2】 前記受け治具が、断面が V 字状を形成する 2 つの面を有する受け治具である請求項 1 に記載のハニカム構造体の製造方法。

【請求項 3】 外周壁と、外周壁の内側に配置された隔壁と、隔壁により仕切られ軸方向に貫通する複数の流通孔とを有する成形体を押出成形する成形工程と、前記成形体を乾燥する乾燥工程とを含むハニカム構造体の製造方法であって、

前記成形工程において、成形体を受ける面の断面が V 字状の頂点部分に切り込み部を有する形状であって、受け治具上の外周壁の少なくとも 1 つの面の、水平面に対する傾斜角度が、 $15 \sim 45^\circ$ となるように受ける受け治具を用いて、押出された成形体を受ける工程を含み、

前記乾燥工程において、前記成形体を前記受け治具で受けた状態で乾燥する工程を含むことを特徴とするハニカム構造体の製造方法。

【請求項 4】 前記 V 字状の断面において、V 字の 1 つの辺における頂点から端部方向への切り込み部の長さが、前記 1 つの辺を形成する面上にのる外周壁面の、軸方向に対する垂直断面長さの $5 \sim 30\%$ である請求項 3 に記載のハニカム構造体の製造方法。

【請求項 5】 受け治具が、受け治具上の外周壁の少なくとも 1 つの面の、水平面に対する傾斜角度が $35 \sim 45^\circ$ となるように受ける受け治具である請求項 3 又は 4 に記載のハニカム構造体の製造方法。

【請求項 6】 外周壁と、外周壁の内側に配置された隔壁と、隔壁により仕切られ軸方向に貫通する複数の流通孔とを有する成形体を押出成形する成形工程と、前記成形体を乾燥する乾燥工程とを含むハニカム構造体の製造方法であって、

前記成形工程において、外周壁の 1 つの面で受ける受け治具を用いて、押出された成形体を受ける工程を含み、

前記乾燥工程において、受け治具上の外周壁面の少なくとも 1 つの面の、水平面に対する傾斜角度が、 $15 \sim 45^\circ$ となるように受ける受け治具を用いて、前記成形体を受けた状態で乾燥する工程を含むことを特徴とするハニカム構造体の製造方法。

【請求項 7】 前記乾燥工程における受け治具が、成形体を受ける面の断面が V 字状を形成する 2 つの面を有する受け治具である請求項 6 に記載のハニカム構造体の製造方法。

【請求項 8】 乾燥工程における受け治具が、成形体を受ける面の断面が V 字状の頂点部分に切り込み部を有する形状の受け治具である請求項 6 に記載のハニカム構造体の製造方法。

【請求項 9】 ハニカム構造体がセラミックスを主成分とする請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載のハニカム構造体の製造方法。

【請求項 10】 前記主成分が炭化珪素を含む請求項 9 に記載のハニカム構造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ハニカム構造体の製造方法に関し、特に、ハニカム構造体の製造における成形工程又は乾燥工程において、曲がりや断面形状の変形を抑制することができるハニカム構造体の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 ハニカム構造体は、触媒担体や各種フィルターに広く用いられており、最近ではディーゼルエンジンから排出される粒子状物質を捕捉するためのフィルター（以下、DPF という）としても注目されている。

【0003】 このようなハニカム構造体は、一般にセラミックスを主成分とす

ることが多く、セラミックス原料に水や各種添加剤を加えて坯土状とした後、これを押出成形してハニカム形状の成形体とし、これを乾燥後、焼成してハニカム構造体とする製造方法が一般に用いられている。

【0004】 このような製造方法における成形工程や乾燥工程において、成形体の曲がりやねじれなどの変形が生じるという問題がある。また、ハニカム構造体を、四角柱状を基本形状とする複数のハニカム構造のセグメントに分割し、これを接合一体化させた構造とする場合がある。このような場合に各セグメントに曲がりやねじれなどの変形が生じると接合が困難になるという問題も生じる。

【0005】 乾燥時の曲がり等を抑制する方法として、特開2001-130973公報には、圧力印加手段を備えた上治具と下治具とからなる乾燥用治具を用いてハニカム構造を有するセラミック成形体を乾燥する方法、及び印加圧力は0.4～0.6MPaが好ましいことが開示されている。また、特開2001-19533公報には、ハニカム構造を有するセラミック成形体の長手方向に平行な側面のほぼ全面を密着状態で包囲するように構成された2個の分離した治具からなる乾燥用治具が開示されている。しかし、このような方法では、成形体の曲がりやねじれを抑制することはできても、流通孔がつぶれる場合があり、結果として成形体の断面形状の変形を招く場合がある。また、この方法は、成形工程における変形についてはまったく考慮されていない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、ハニカム構造体を製造する際の成形工程及び乾燥工程において曲がりや断面形状の変形を少なくすることにより、最終的に製造されるハニカム構造体の曲がりや変形を少なくするハニカム構造体の製造方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は第1に、外周壁と、外周壁の内側に配置された隔壁と、隔壁により仕切られ軸方向に貫通する複数の流通孔とを有する成形体を押出成形する成形工程と、前記成形体を乾燥する乾燥工程とを含むハニカム構造体の製造方法であって、前記成形工程において、受け治具上の外周壁の

少なくとも1つの面の、水平面に対する傾斜角度が、 $15 \sim 35^\circ$ となるように受ける受け治具を用いて、押出された成形体を受ける工程を含み、前記乾燥工程において、前記成形体を前記受け治具で受けた状態で乾燥する工程を含むことを特徴とするハニカム構造体の製造方法を提供するものである（第1の発明）。第1の発明において、前記受け治具が、断面がV字状を形成する2つの面を有する受け治具であることが好ましい。

【0008】 本発明は第2に、外周壁と、外周壁の内側に配置された隔壁と、隔壁により仕切られ軸方向に貫通する複数の流通孔とを有する成形体を押出成形する成形工程と、前記成形体を乾燥する乾燥工程とを含むハニカム構造体の製造方法であって、前記成形工程において、成形体を受ける面の断面がV字状の頂点部分に切り込み部を有する形状であって、受け治具上の外周壁の少なくとも1つの面の、水平面に対する傾斜角度が、 $15 \sim 45^\circ$ となるように受ける受け治具を用いて、押出された成形体を受ける工程を含み、前記乾燥工程において、前記成形体を前記受け治具で受けた状態で乾燥する工程を含むことを特徴とするハニカム構造体の製造方法を提供するものである（第2の発明）。第2の発明における前記V字状の断面において、V字の1つの辺における頂点から端部方向への切り込み部の長さが、前記1つの辺を形成する面上にのる外周壁面の、軸方向に対する垂直断面長さの $5 \sim 30\%$ であることが好ましく、受け治具が、受け治具上の外周壁の少なくとも1つの面の、水平面に対する傾斜角度が $35 \sim 45^\circ$ となるように受ける受け治具であることが好ましい。

【0009】 本発明は第3に、外周壁と、外周壁の内側に配置された隔壁と、隔壁により仕切られ軸方向に貫通する複数の流通孔とを有する成形体を押出成形する成形工程と、前記成形体を乾燥する乾燥工程とを含むハニカム構造体の製造方法であって、前記成形工程において、外周壁の1つの面で受ける受け治具を用いて、押出された成形体を受ける工程を含み、前記乾燥工程において、受け治具上の外周壁面の少なくとも1つの面の、水平面に対する傾斜角度が、 $15 \sim 45^\circ$ となるように受ける受け治具を用いて、前記成形体を受けた状態で乾燥する工程を含むことを特徴とするハニカム構造体の製造方法を提供するものである（第3の発明）。第3の発明において、前記乾燥工程における受け治具が、成形体を

受ける面の断面がV字状を形成する2つの面を有する受け治具であることが好ましく、また、乾燥工程における受け治具が、成形体を受ける面の断面がV字状の頂点部分に切り込み部を有する形状の受け治具であることも好ましい。

【0010】 また、第1～第3の発明において、ハニカム構造体がセラミックスを主成分とすることが好ましく、前記主成分が炭化珪素を含むことが好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】 以下、第1～第3の発明であるハニカム構造体の製造方法を具体的な実施形態に基づいて詳細に説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。なお、本明細書において、断面とは特に断りのない限り図1において示される軸方向に対する垂直方向の断面を意味する。

【0012】 第1～第3の発明における成形工程は、例えば図1に示すように、外周壁7と、外周壁7の内側に配置された隔壁2と、隔壁2により仕切られ軸方向に貫通する複数の流通孔3とを有する成形体1を押出成形する工程であり、乾燥工程は、押出成形された成形体1を乾燥して水分を除去する工程である。

【0013】 第1の発明の重要な特徴は、図2及び図3に示すように、成形工程において、押出機（図示せず）の口金50から押出される成形体1の、受け治具10上にのる外周壁の面7a又は7bの少なくとも1つの面の、水平面hに対する傾斜角度 θ 、即ち、成形体の断面において受け治具上の外周壁が形成する少なくとも1つの辺と、同一断面上における水平線との成す角度 θ が、 $15 \sim 35^\circ$ となるように成形体1を受ける受け治具10を用いて、押出成形された成形体を受ける工程を含み、更に乾燥工程において、成形体1を受け治具10で受けた状態、即ち角度 θ が $15 \sim 35^\circ$ の状態乾燥をする工程を含むことである。

【0014】 このような方法を採用することにより、成形体の成形時及び乾燥時における曲がりや断面形状の変形を抑制することができ、最終的に変形の少ないハニカム構造体を得ることができる。

【0015】 例えば図7に示すように、断面がV字状であって、傾斜角度 θ が 45° となるような受け治具10で、押出された成形体を受けて、この状態で乾燥を行うと、乾燥工程における図10に示すような曲がりを効果的に抑制するこ

とができる。しかし、成形工程において、図2に示すように、受け治具10を、例えば下方から上方向へ移動させて位置合わせをして成形体を受け治具にのせるような場合、成形体1と受け治具との位置合わせが難しく、成形体1又は受け治具の寸法、角度又は位置の若干のずれにより、図7に示す成形体1のコーナー部6a、6b、6cの何れか1点又は2点以上の部分に過大な応力がかかりやすくなり、コーナー部のつぶれによる変形を招きやすい。

【0016】 一方、図8に示すように、外周壁の1つの面で受ける受け治具、即ち傾斜角 θ がほぼ 0° となるような治具を用いて、押出された成形体を受けて、この状態で乾燥を行うと、成形工程におけるコーナー部のつぶれによる変形はおきにくい、乾燥工程における図10に示すような曲がりが発生しやすくなる。

【0017】 これに対して、例えば図3に示すように、 θ が $15 \sim 35^\circ$ となるような受け治具10を用いて押出された成形体を受けて、この状態で乾燥を行うと、成形工程において、成形体1又は受け治具10の寸法、角度又は位置が若干ずれても、受け治具10の受け面12で成形体の外周壁面7aを受けることができ、コーナー部のつぶれによる変形が生じにくく、かつ乾燥工程における図10に示すような曲がりが発生しにくくなる。

【0018】 第1の発明において用いられる受け治具は、 θ が $15 \sim 35^\circ$ となるように成形体を受けることができるものであればよいが、図3に示すように、断面形状がV字状を形成する2つの面を有することが、成形体を2面で受けることができ、乾燥工程における曲がりも効果的に抑制できるため好ましい。V字の頂点における角度は、成形体における受け治具上にのる2つの外周壁面が形成する角度と同様であることが好ましい。例えば、成形体の断面形状が長方形である場合には、頂点が 90° のV字状であることが好ましい。V字の2つの辺の長さは、受け治具上の2つの外周壁面の断面長さの70%以上であることが、成形体にかかる応力を分散できる点で好ましい。

【0019】 なお、上述のように、断面V字状を形成する2つの面を有する受け治具により成形体を受ける場合には、受け治具上の外周面は2面となるため、 θ は各々の外周面に対して存在するが、第1、第2又は第3の発明において、何

れかの θ が発明の範囲内、又は好適な範囲内に入ればよい。なお、成形体の断面形状が長方形である場合、即ち各内角が 90° である場合には、何れかの θ は必ず $0 \sim 45^\circ$ の範囲となる。

【0020】 次に第2の発明について説明する。第2の発明の重要な特徴は、図4及び図5に示すように、押出工程において、断面がV字状の頂点部分に切り込み部14を有する形状であって、 θ が $15 \sim 45^\circ$ 、好ましくは $35 \sim 45^\circ$ 、更に好ましくは略 45° となるように受ける受け治具10を用いて、押出された成形体1を受ける工程を含み、乾燥工程において、受け治具10に受けた状態で乾燥する工程を含むことである。この様な形状の受け治具を用いることにより、成形体1のコーナー部6aと受け治具とが接触しないため、成形工程において、成形体1又は受け治具の寸法、角度又は位置が若干ずれても、成形体1のコーナー部6aに過大な応力がかかることがなくなり、受け治具の面全体で成形体の外周壁面を受けやすくなるため、コーナー部のつぶれによる変形が生じにくく、かつ乾燥工程における図10に示すような曲がりが発生しにくくなる。

【0021】 第2の発明において、図5に示す断面V字の1辺における頂点vから端部方向への切り込み部14の長さrに特に制限はないが、長さrが長すぎる、即ち切り込み部14が大きすぎると、押出された成形体を受ける際の受け治具の面積が小さくなりすぎ、受け治具の面と切り込み部との境界部分上の外周面に過大な応力がかかりやすくなり、成形体のつぶれによる変形がおきやすくなる。一方、切り込み部の長さrが小さすぎると、成形体のコーナー部に過大な応力がかかることを回避する本発明の効果が得られにくくなる。従って、切り込み部の長さrは、成形体を受け治具で受けた際に、受け治具の面上にのる外周壁面の、断面長さRの $5 \sim 30\%$ 、更に $10 \sim 20\%$ 、特に 15% 程度であることが好ましい。また、第1又は第2の発明において、成形体を受ける際の θ と、乾燥の際の θ は必ずしも同じである必要はなく、いずれの工程においても各々の発明の範囲内に入っていれば、各々の発明の効果を奏することができる。

【0022】 次に第3の発明について説明する。第3の発明の重要な特徴は、押出工程において、図8に示すように、外周壁の1つの面7aで受ける受け治具10を用いて、押出された成形体1を受ける工程を含み、乾燥工程においては、

図3又は図7に示すように、 θ が $15 \sim 45^\circ$ となるように受ける受け治具を用いて成形体1を受けた状態で乾燥する工程を含むことである。この用な方法を採用することにより、成形工程におけるコーナー部のつぶれによる変形を抑制し、かつ乾燥工程における成形体の曲がりによる変形を抑制することができる。

【0023】 第3の発明において、成形工程において用いる受け治具と乾燥工程で使用する受け治具は同一であっても異なるものであってもよいが、同一である場合には、例えば、押出工程において、図6(a)に示すように、受け治具の1つの受け面12をほぼ水平とし、この受け面12で成形体1を受けることにより、外周壁の1つの面7aがほぼ水平となるように、押出された成形体1を受け、乾燥工程において、図6(b)に示すように、 θ が $15 \sim 45^\circ$ となるように受け治具の角度を変えて、乾燥を行うことができる。

【0024】 第3の発明において、乾燥工程において用いられる受け治具は、図3又は図7に示すような形状、即ち断面がV字状を形成する2つの面を有することが、容易に θ を本発明の範囲に入るようにすることができる点で好ましい。また、図5に示すように、第2の発明で用いられるような、断面がV字状の頂点部分に切り込み部14を有し、 θ が $15 \sim 45^\circ$ となるような形状であることも、例えば成形工程で用いた受け治具から乾燥工程で用いる受け治具へ移し替える際のコーナー部のつぶれによる変形や、乾燥工程における曲がりによる変形を容易に抑制できる点で好ましい。

【0025】 第1～第3の発明に係る成形体は、セラミックスを主成分とすることが、成形体を各種フィルターや担体に用いる場合に好ましく、特に主成分が炭化珪素を含むことが、耐熱性などの観点から、例えばDPF等に用いる場合に好ましい。また、第1～第3の発明に係る成形体は、少なくとも2つの面、好ましくは平面を外周面に有することが好ましく、更に、四角柱状であることが好ましい。特に断面形状が長方形の場合、本発明の効果が最も良く現れる。従って、成形体の断面形状は、長方形であることが更に好ましく、特に正方形であることが好ましい。

【0026】 第1～第3の発明における成形方法は、押出成形であれば、他に特に制限はないが、例えば、金属珪素及び炭化珪素を一定調合割合で調合し、こ

れに、水、有機バインダー、界面活性剤、造孔剤、焼結助剤等を添加した原料を混合・混練して坯土としたものを押出機により押出成形を行う、又は原料を押出機により混練しつつ押出成形を行うことにより成形することができる。この際に押出された成形品を第1～第3の発明に係る受け治具で受ける。

【0027】 第1～第3の発明における乾燥の手段に特に制限はないが、マイクロ波乾燥及び／又は熱風乾燥により乾燥が行われることが好ましい。マイクロ波乾燥は乾燥速度が速いという利点を有するが、マクロ波乾燥だけでは十分に乾燥しきれない場合がある。従って、マイクロ波乾燥と熱風乾燥とを組み合わせることが好ましく、更には、マイクロ波乾燥を行って、ある程度水分を除去した後、熱風乾燥を行うことが好ましい。

【0028】 また、マイクロ波乾燥工程におけるマイクロ波の出力に特に制限はないが、0.5～3kW/kg程度とすることが好ましい。マイクロ波の出力が低い場合は、乾燥時間が長くなるため、自重でつぶれる問題が発生し、マイクロ波の出力が高い場合は、バインダーが燃え出す等の不具合が発生するからである。また、マイクロ波乾燥工程において、全脱水量の30～80質量%を脱水し、熱風乾燥工程において残りの水分を脱水することが、曲がり防止の観点から好ましい。また、熱風乾燥において、通風式又は熱風循環式の熱風乾燥手段を用いることが好ましい。

【0029】 ハニカム構造体を製造する場合、特に、セラミックスを主成分とするハニカム構造体を製造する場合には、一般に乾燥工程の後に、焼成工程により成形体を焼成する。焼成工程における焼成温度及び焼成雰囲気は原料により異なり、当業者であれば、選択されたセラミック原料に適切な焼成温度及び焼成雰囲気を選択することができる。例えば、ハニカム構造体が金属珪素と炭化珪素を主成分とする場合、窒素雰囲気中で加熱脱脂し、その後アルゴン等の不活性雰囲気中で焼成することによりハニカム構造体を得ることができる。また、ハニカム構造体をDPF等のフィルターとして用いる場合には、隣接する流通孔が互いに反対側となる一方の端部でフィルターの製造に用いた材料と同様の材料で目封止する目封止工程を行うことが好ましい。この工程は、成形工程の後であればどの段階で行われてもよいが、一般に目封止部も焼成することが好ましいため、焼成

工程の前に行われることにより、全体を1回で焼成できるため好ましい。

【0030】

【実施例】 以下、本発明を実施例に基づいて更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

（実施例1）

原料として、SiC粉80質量%及び金属Si粉20質量%の混合粉末を使用し、これにメチルセルロース及びヒドロキシプロポキシルメチルセルロース、界面活性剤及び水を添加して、可塑性の坯土を作製した。この坯土を押出成形して、1辺の長さが50mmの正方形である断面形状を有し、長さ400mmの、図1に示すような四角柱状成形体を作成した。この際に、押出機から押出された成形体を図2及び図3に示すような治具を用いて、 θ が 15° となるように成形体を受けた。次に、この治具に受けた状態、即ち θ を 15° に保った状態でマイクロ波乾を行った後、熱風乾燥を行った。この操作を、100個の成形体について行った。乾燥後の成形体の断面形状の変形を調べるため、各成形体について端面の対角線の長さの差、即ち図9における $(x_1 - x_2)$ の絶対値を測定し、この差のバラツキを対角線差の標準偏差(σ)として表1に示した。更に、得られた成形体の曲がり量 β を測定した結果を表1に示した。曲がり量 β は、図10に示すように、成形体を所定の治具にのせ、長手方向両端の2点、 x_1 及び x_2 の上下方向の位置の平均と、この2点の中間点における外周壁の上下方向の位置との差をダイヤルゲージで測定した値とした。

【0031】

（比較例1）

図7に示すような断面V字状治具を用いて、成形工程及び乾燥工程における θ を 45° とした以外は、実施例1と同様に、成形、乾燥、評価を行い結果を表1に示した。

（比較例2）

図8に示すような平面状の受け治具を用いて、押出された成形体を受け、その状態で乾燥を行った以外は、実施例1と同様に、成形、乾燥、評価を行い結果を表1に示した。

【0032】

【表1】

	実施例1	比較例1	比較例2
対角線差の標準偏差(σ)、mm	0.03	0.5	0.01
曲がり量(β)の平均、mm	0.4	0.3	1.8
変形の総合評価	良好	不良	不良

【0033】 表1より、比較例1の方法では、曲がり量は少なかったものの、 σ が大きく、コーナー部のつぶれによる変形のバラツキが大きいことを示した。比較例2の方法では、 σ は小さかったが、曲がり量が大きくなった。これに対して、実施例1の方法では、 σ も曲がり量も小さく、断面形状及び曲がりによる変形が効果的に抑制され、安定した寸法が得られた。

【0034】

(実施例2～4)

図5に示すような、断面V字状の頂点部分に切り込み部14を有し、 θ が45°であり、切り込み部の大きさ、即ち外周壁の長さRを100とし、これに対する切り込み部の長さrの比が各々表2に示す値である治具を各々用いた以外は、実施例1と同様に、成形、乾燥、評価を行い結果を表2に示した。

【0035】

【表2】

	実施例2	実施例3	実施例4
切り込み部の大きさ	10	30	50
対角線差の標準偏差(σ)、mm	0.03	0.05	0.5 ^(*1)
曲がり量(β)の平均、mm	0.4	0.4	0.6
変形の総合評価	良好	良好	不良

(*1):切り込み部の境界で変形が発生。

【0036】 実施例2～4の方法の総てにおいて、コーナー部のつぶれは少なく、曲がり量も比較的良好な範囲に抑制することができた。但し、この実施例の条件における実施例4の方法では、切り込み部が大きすぎたために、受け治具と切り込み部の境界部分において、ここで用いた成形体にとって過大な応力がかかり、この部分の変形が見られ、結果として、 σ が大きくなった。

【0037】

【発明の効果】 以上説明してきたとおり、第1～第3の発明のハニカム構造体の製造方法によって、成形工程における変形と乾燥工程における変形とを同時に抑制することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るハニカム構造体の一形態を示す模式的な斜視図である。

【図2】 本発明に係る成形工程の一形態を示す模式的な斜視図である。

【図3】 本発明に係る成形体を受け治具に受けた状態を示す模式的な正面図である。

【図4】 本発明に係る成形工程の別の形態を示す模式的な斜視図である。

【図5】 本発明に係る成形体を別の形態の受け治具に受けた状態を示す模式的な正面図である。

【図6】 (a)は、本発明に係る成形体を別の形態の受け治具に受けた状態を示す模式的な正面図であり、(b)は受け治具の角度を変えた状態を示す模式的な正面図である。

【図7】 本発明に係る成形体を更に別の形態の受け治具に受けた状態を示す模式的な正面図である。

【図8】 本発明に係る成形体を別の形態の受け治具に受けた状態を示す模式的な正面図である。

【図9】 本発明に係る成形体の断面形状における変形を測定する方法を示す模式的な正面図である。

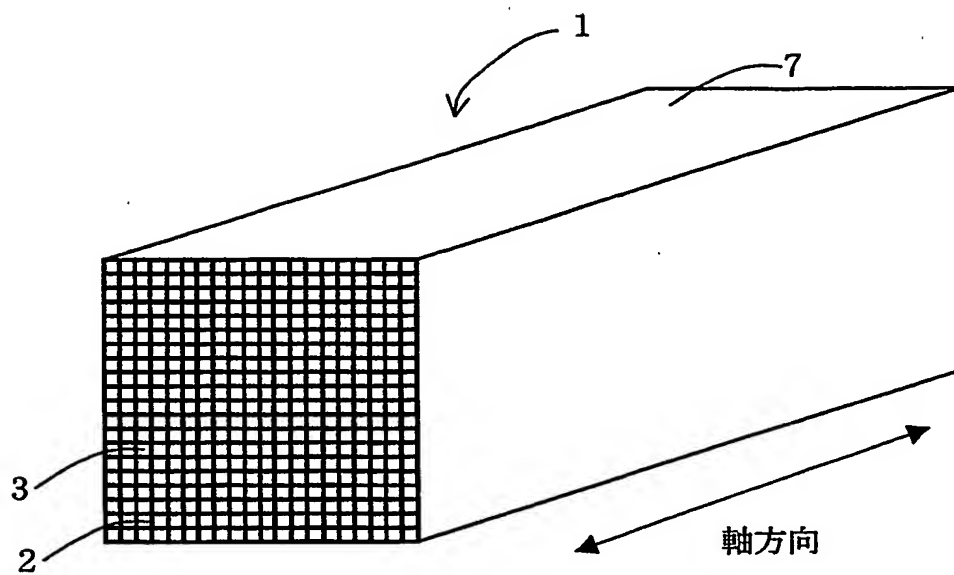
【図10】 本発明に係る成形体の曲がり測定する方法を示す模式的な側面図である。

【符号の説明】

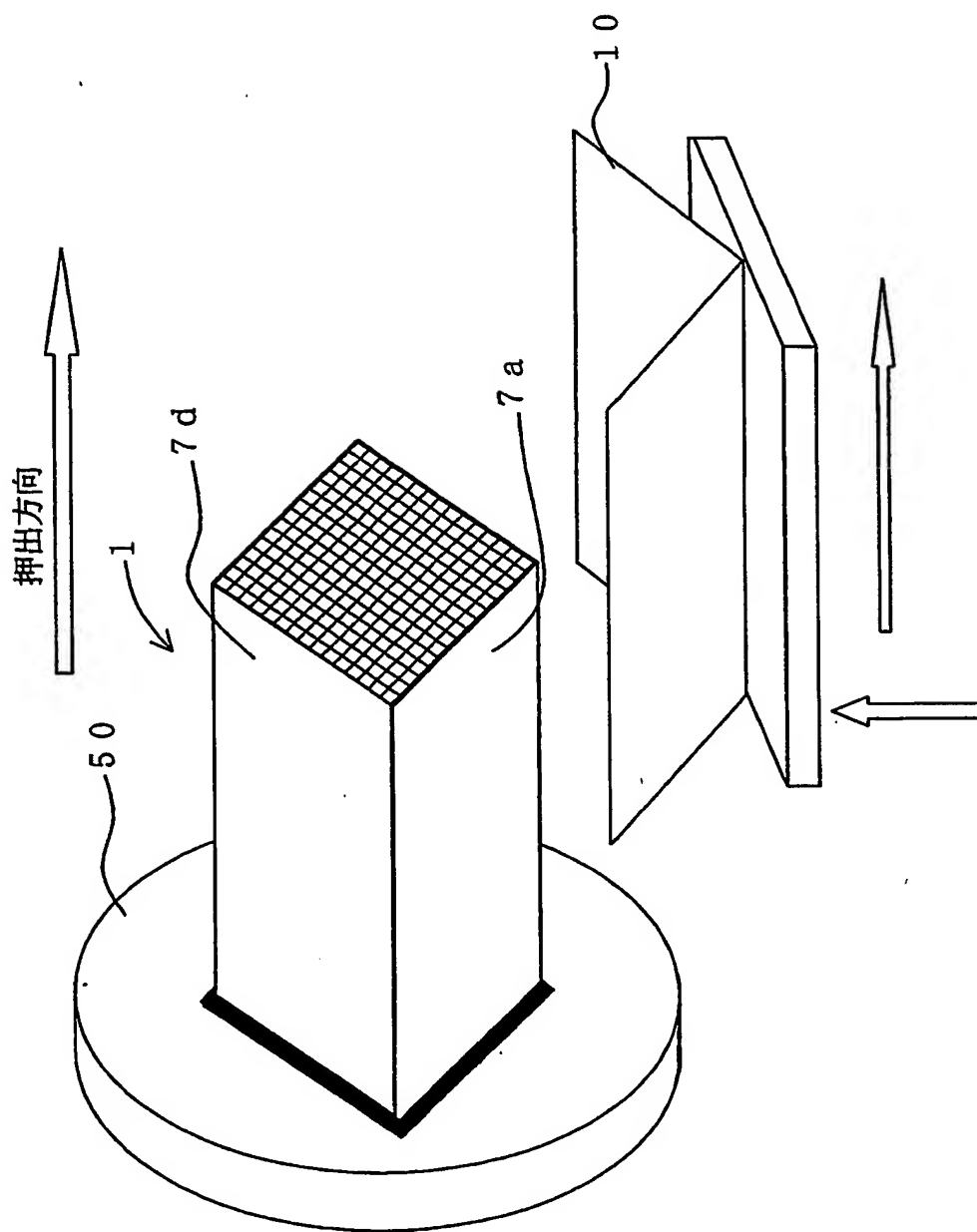
1…成形体、2…隔壁、3…流通孔、6a、6b、6c…コーナ一部、7…外周壁、7a、7b、7c、7d…外周壁面、10…受け治具、12…受け治具の受け面、14…切り込み部、50…口金。

【書類名】 図面

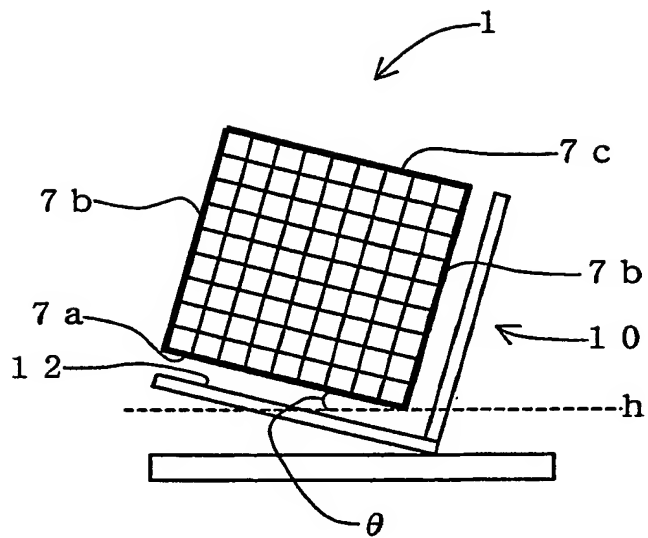
【図1】



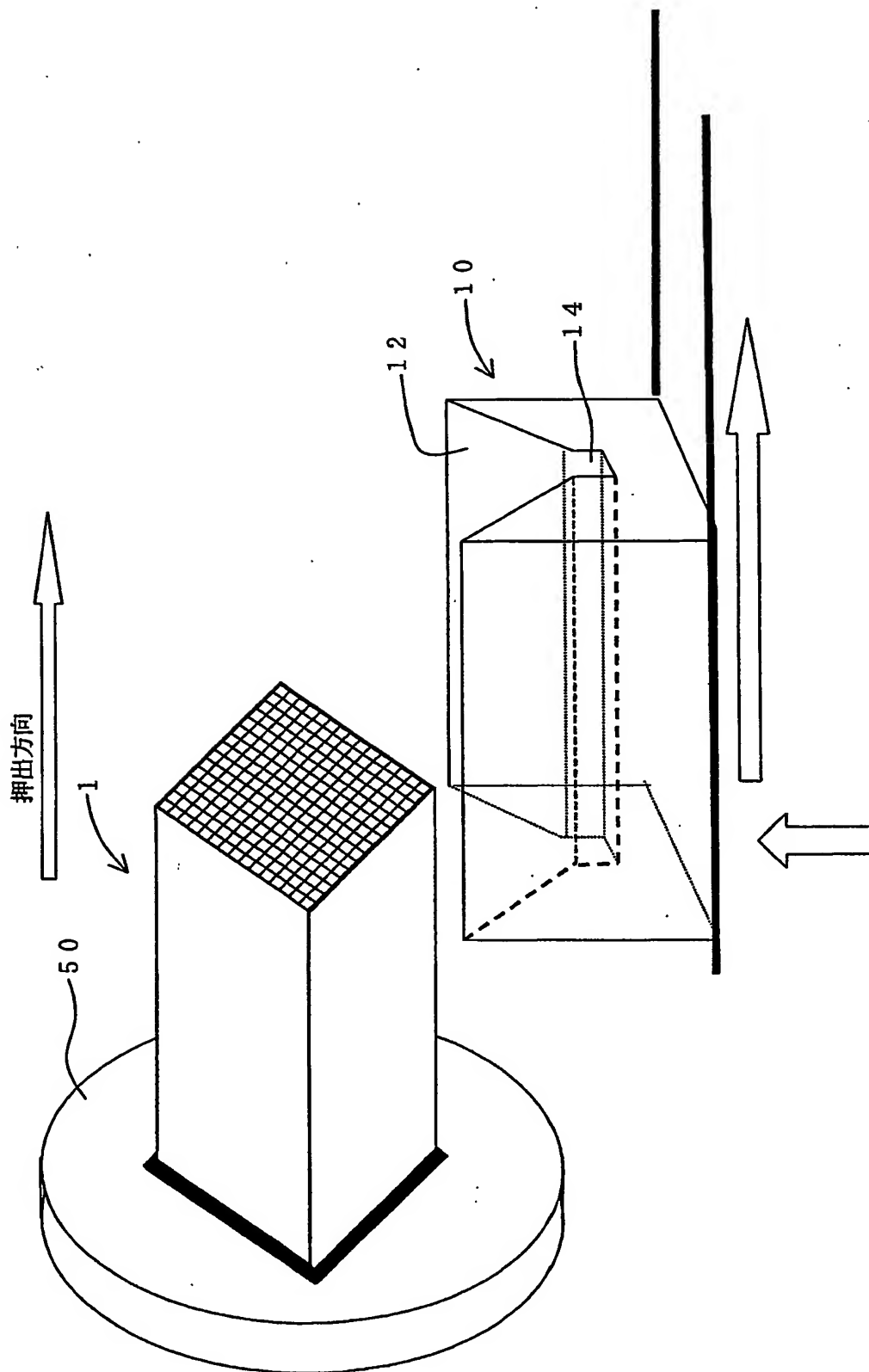
【図2】



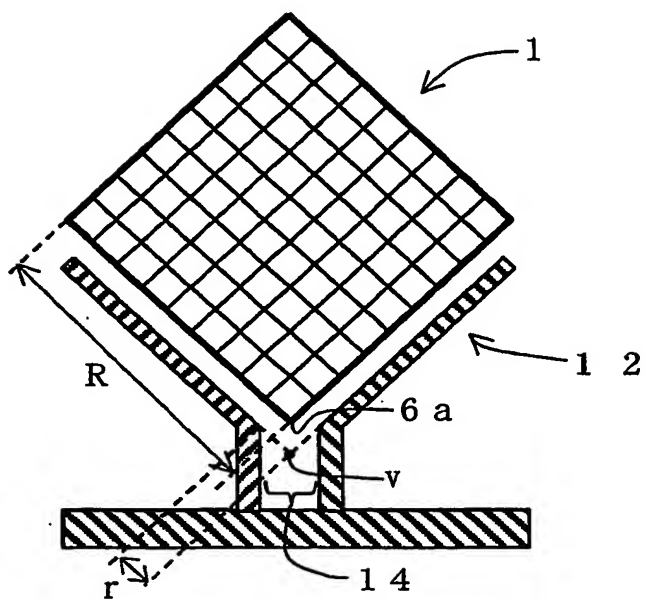
【図 3】



【図4】

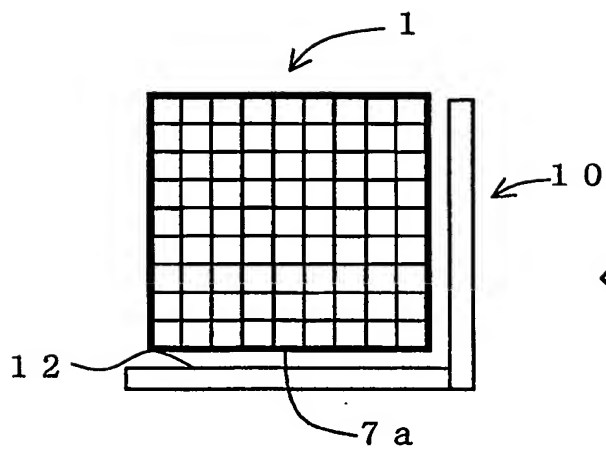


【図5】

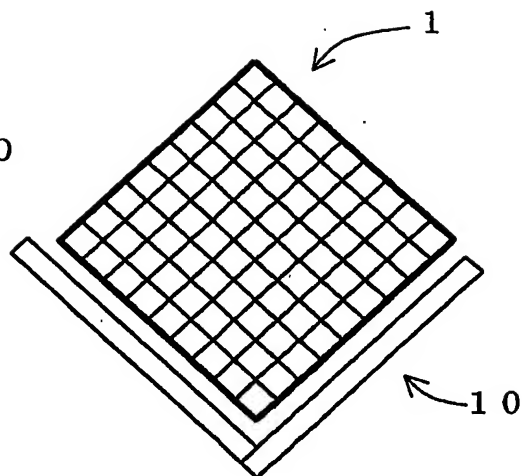


【図6】

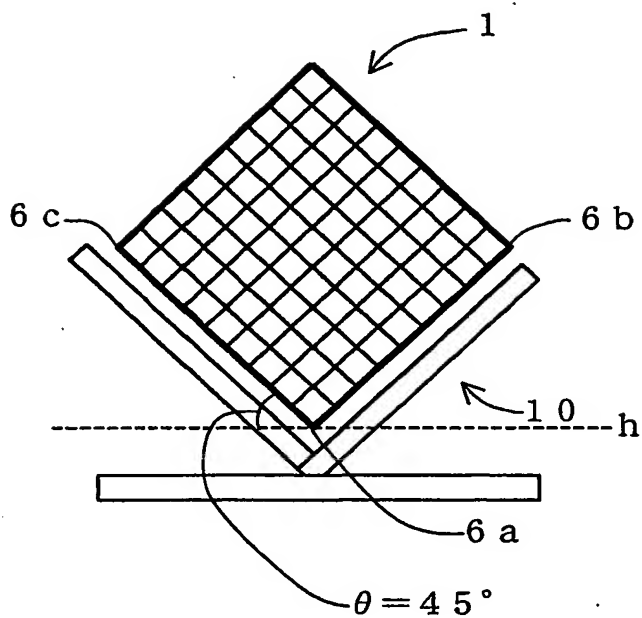
(a)



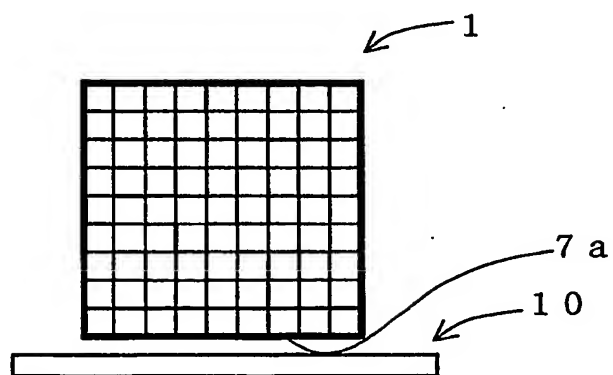
(b)



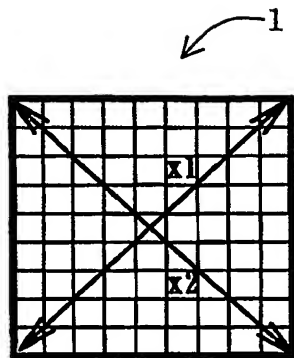
【図 7】



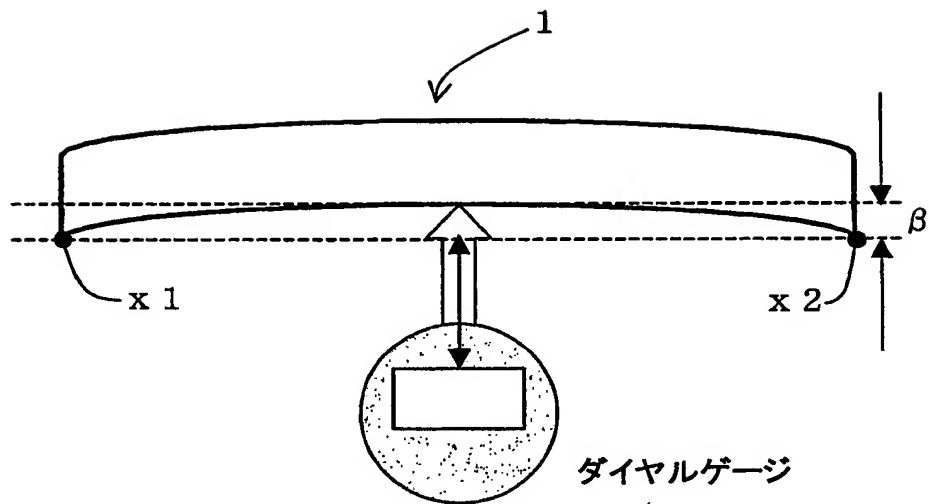
【図 8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ハニカム構造体を製造する際の成形工程及び乾燥工程において曲がりや断面形状の変形を少なくすることにより、最終的に製造されるハニカム構造体の曲がりや変形を少なくするハニカム構造体の製造方法を提供する。

【解決手段】 外周壁と、外周壁の内側に配置された隔壁と、隔壁により仕切られ軸方向に貫通する複数の流通孔とを有する成形体 1 を押出成形する成形工程と、成形体 1 を乾燥する乾燥工程とを含むハニカム構造体の製造方法である。成形工程において、受け治具 10 上の外周壁の少なくとも 1 つの面 7 a の、水平面に対する傾斜角度が、 $15 \sim 35^\circ$ となるように受ける受け治具 10 を用いて、押出された成形体 1 を受ける工程を含み、乾燥工程において、成形体 1 を受け治具 10 で受けた状態で乾燥する工程を含むことを特徴とするハニカム構造体の製造方法である。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004064]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
氏 名	日本碍子株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.